

INDICE

0. PREMESSA	2
1. IL POLO ESTRATTIVO “BELGRADO-FOGARINO”	3
2. ILLUSTRAZIONE E MOTIVAZIONE DEL PROGETTO	4
2.1 Perimetrazione del polo estrattivo	4
2.2 Progetto di rinaturazione e riqualificazione funzionale.....	4
3. ESAME DEL REGIME IDRAULICO-IDROLOGICO E RELAZIONI COL FIUME PO ... 11	
3.1 Studio dei livelli di piena del fiume Po in corrispondenza del Polo di P.I.A.E. n° 15 a Luzzara.....	11
<i>Quote di tracimazione degli argini consorziali</i>	12
<i>Esame idrologico</i>	13
<i>Effetti degli eventi di piena</i>	17
3.2 Studio dei livelli del fiume Po in corrispondenza del Polo di P.I.A.E. n°15 a Luzzara	17
4. CARATTERI GENERALI DEL PROGETTO DI COLTIVAZIONE	22
4.1 Zonizzazione.....	22
4.2 Distribuzione della volumetria estraibile tra le varie sottozone estrattive	23
4.2.1 Volumetria estraibile	24
4.3 Parametri gestionali dell’attività estrattiva.....	27
4.4 Modalità di attuazione	30
4.5 Le schede di progetto.....	31
Il contenuto di tali schede è prescrittivo.	31
5. SISTEMAZIONE E RECUPERO AMBIENTALE	32
5.1 Premessa.....	32
5.2 Attuazione del progetto di recupero ambientale	32
5.3. Opere preliminari.....	34
5.3.1 Decorticazione e conservazione del suolo pedogenizzato	34
5.3.2 Filari alberati a funzione schermante e mitigativa	36
5.3.3 Formazioni arboreo-arbustive a funzione schermante e mitigativa	37
5.4 Opere definitive.....	38
5.4.1 Miglioramento pedologico	38
5.4.2 Ricostruzione vegetazionale	40
5.4.2.1 Costituzione del bosco mesofilo planiziale	40
5.4.2.2 Costituzione di fitocenosi arboreo-arbustive meso-igrofile e igrofile	42
5.4.2.3 Costituzione di fitocenosi alto-arbustive igrofile	44
5.4.2.4 Costituzione delle fitocenosi elofitiche e idrofitiche spondali	44

0. PREMESSA

La Variante Generale al Piano delle Attività Estrattive comunali (P.A.E.) viene redatta in ottemperanza alle disposizioni dell'art. 9 della Legge Regionale n° 17/91 s.m.i. "Disciplina delle Attività Estrattive" in adeguamento alla Variante Generale 2002 al Piano Infraregionale delle Attività Estrattive della Provincia di Reggio Emilia (P.I.A.E.) ed ha natura di Variante specifica di settore dello strumento di pianificazione urbanistica comunale.

La Variante P.A.E. persegue l'obiettivo di contribuire al soddisfacimento del fabbisogno di inerti sul territorio provinciale, nel rispetto delle esigenze di difesa del suolo e di salvaguardia ambientale e paesaggistica, con la finalità generale di perseguire uno sviluppo ambientalmente compatibile in un quadro di risorse naturali non rinnovabili.

Nel recepimento delle aree estrattive, nella scelta delle modalità di coltivazione e soprattutto di ripristino, pur tenendo conto delle esigenze produttive dei soggetti coinvolti, è stato posto in primo piano l'esigenza di tutelare il patrimonio culturale, ambientale e paesistico del territorio interessato dall'attività estrattiva, definendo in via preliminare la morfologia finale del sito e le più opportune modalità di recupero ambientale e da qui, in una sorta di procedimento inverso, dimensionando volumetricamente e morfologicamente i singoli bacini estrattivi.

La pianificazione estrattiva attuata con la presente Variante Generale al P.A.E. ha quindi perseguito il duplice scopo di contribuire al soddisfacimento del fabbisogno di inerti, quantificato in sede di Variante P.I.A.E., attraverso la programmazione di un rilascio volumetrico di inerti pari a quello determinato a livello provinciale, e di pervenire ad un inserimento ambientale dell'intervento che non penalizzasse bensì valorizzasse l'ambito paesaggistico interessato, nell'ottica di una sua riconsegna alla comunità in termini di fruizione pubblica dell'area.

1. IL POLO ESTRATTIVO “BELGRADO-FOGARINO”

Nel territorio del Comune di Luzzara è presente un unico polo estrattivo, di valenza sovracomunale, denominato “Belgrado-Fogarino”, individuato nel P.I.A.E. provinciale con il codice PO015.

Il suddetto polo di P.I.A.E. comprende un'ampia superficie definita Belgrado-Fogarino, dal nome dei due fondi interessati, sita in zona golenale chiusa tra l'argine maestro destro del fiume Po e gli argini golenali consorziali Intercomunale e Lorenzini.

L'attività estrattiva è stata ad oggi condotta per “stralci”, suddividendo il polo in sottozone di attuazione denominate A, B, C e D. Oltre a queste sottozone “di coltivazione” è presente anche un'area definita ZR (Zona di Risistemazione) corrispondente ad un'ex area di cava ad oggi esaurita, ritombata e restituita all'uso agricolo.

La Variante Generale 2002 al P.I.A.E. della Provincia di Reggio Emilia (approvata con deliberazione del Consiglio Provinciale n°53 del 26/04/2004, entrata in vigore il 4 agosto 2004) ha inserito quale ampliamento del suddetto polo estrattivo l'area posta immediatamente a ovest della Sottozona B, di seguito denominata E, oltre a consentire un'ulteriore estrazione di inerti nelle sottozone già individuate.

Si riporta di seguito, per maggior chiarezza di esposizione nel seguito, la suddivisione in sottozone del polo estrattivo secondo il P.A.E. da variare e la presente Variante Generale:

P.A.E.	VARIANTE GENERALE P.A.E.
SOTTOZONA A	SOTTOZONA A (ampliamento fascia di rispetto lungo il lato orientale, a ricomprendere una porzione di ZR)
SOTTOZONA B	SOTTOZONA B
SOTTOZONA C	SOTTOZONA C
SOTTOZONA D	SOTTOZONA D
SOTTOZONA ZR	SOTTOZONA E (ampliamento ovest)
	SOTTOZONA ZI (stralcio della ZR del P.A.E.)

2. ILLUSTRAZIONE E MOTIVAZIONE DEL PROGETTO

2.1 Perimetrazione del polo estrattivo

La presente Variante Generale al P.A.E. del Comune di Luzzara recepisce integralmente le scelte effettuate in ambito provinciale sia in termini di volumetria estraibile che di criteri inerenti il ripristino finale delle aree. Si discosta da esse limitatamente alla perimetrazione del polo estrattivo, del quale viene stralciata una porzione, già indicata nello strumento comunale da variare come ZR, in quanto ripristinata e restituita all'uso agricolo da tempo.

Di tale area rimane inserita nella perimetrazione proposta una fascia di ampiezza pari a 5m lungo il lato orientale della Sottozona A, ad ampliamento dell'attuale fascia di rispetto all'invaso di cava di detta sottozona, che aumenta pertanto la propria superficie totale di circa 2.940m², e l'area attualmente occupata dall'impianto e dalle attrezzature di cantiere, ora zonizzata come ZI – Zona per Impianti. Si tratta, in quest'ultimo caso, di una superficie di circa 37.860m² da rinaturalizzare al termine dell'attività estrattiva conformemente al progetto di ripristino previsto per il polo estrattivo.

In accordo poi con la Variante al P.I.A.E. provinciale, il Polo presenta un ampliamento verso ovest, rappresentato da una nuova area estrattiva compresa tra la Sottozona B e gli argini golenali consorziali Lorenzini ed Intercomunale, denominata nel presente piano Sottozona E.

2.2 Progetto di rinaturazione e riqualificazione funzionale

Un progetto di rinaturazione che possa risultare effettivamente efficace deve considerare tutte le potenzialità offerte dal sito sia dal punto di vista dell'intorno ambientale che da quello dei collegamenti ad attività/percorsi ludico-ricreativi propri delle aree contigue ai centri urbani. Nella specificità del caso relativo al polo di escavazione in questione sono presenti entrambi i fattori ad influenzare positivamente l'esito di riuscita dell'intervento. In merito alla riqualificazione funzionale, in un'area di tale tipo, l'orientamento è quello di creare un Parco periurbano a fruizione leggera in cui, pur prevalendo gli aspetti naturalistici delle opere di ricucitura vegetazionale, vengano introdotti percorsi di attraversamento ed aree di sosta o gioco. Nel caso presente ciò è perfettamente

plausibile in quanto tale area si trova nelle dirette vicinanze del centro urbano e ad essa è ottimamente collegata attraverso percorsi sia di natura carrabile che ciclopedonale.

Per quanto concerne il primo punto è favorevole che i luoghi di cava si trovino inseriti tra l'andamento sinuoso dell'argine golenale e il tracciato del canale consorziale che presenta già formazioni vegetazionali consistenti; oltre il canale, inoltre, si stende uno specchio d'acqua derivante da una precedente escavazione ed in buona parte già ottimamente addolcito dalla copertura vegetale lungo l'intero perimetro; più oltre ancora un ampio pioppeto si stende per una fascia di circa 150m fino ad arrivare in prossimità dell'argine maestro.

Opere di rinaturazione

Le soluzioni progettuali adottate per le opere di rinaturazione mirano a minimizzare gli aspetti di artificialità della ripartizione dell'intera area di cava in varie sottozone di coltivazione che sarebbero altrimenti univocamente definite secondo una rigorosa ripartizione planimetrica che segue sostanzialmente la mappatura catastale.

La separazione di tali sottozone avverrebbe infatti tramite setti di limitata ampiezza che, nel complesso, esasperano la vistosa geometrizzazione e artificialità di ciascuna zona di scavo.

Per ovviare ai suddetti inconvenienti il progetto di sistemazione ambientale si sviluppa su quattro fronti di intervento:

- 1) parzializzazione dei setti ripartitori,
- 2) parziali riempimenti lungo il perimetro,
- 3) impianto di un nuovo apparato vegetazionale.

1) parzializzazione dei setti ripartitori: si propone la parziale soppressione dei setti di separazione, mantenendo ovviamente invariato il totale del materiale estratto complessivamente, per aumentare le "irregolarità" planimetriche a favore di un più organico inserimento dell'invaso nei "segnii" consolidati del più diretto intorno ambientale.

La proposta è pertanto quella di sagomare in vario modo i setti cosicché, per effetto delle variazioni stagionali del livello dell'acqua di falda, si ottenga alternativamente la presenza di isole o quella di penisole variamente disposte ed aree a basso fondale con le caratteristiche dell'acquitrino. In particolare, si è adottata la ripartizione in due zone definite dei fondali di escavazione massima: le sottozone "B" ed "E" hanno il fondo scavo posizionato a 11,10m s.l.m., mentre la sottozona "A" ha lo scavo posizionato per la maggior parte a quota 17,20m s.l.m. e solo per una parte a 11,10m s.l.m.

Questo permette di amplificare massimamente un effetto di variabilità planimetrica durante il ciclo annuale: nella fase invernale prevarrà l'effetto lago con isole; nella fase pienamente estiva si avrà la massima contrazione della superficie liquida ed il prosciugamento delle zone a basso fondale; nelle stagioni intermedie, in funzione delle specifiche variabili climatiche legate alle precipitazioni, si avranno differenti situazioni con acqua a medio e basso livello che darà esito a contesti, limitati ad alcune zone, similari all'acquitrino.

In tal modo si riproducono gli aspetti caratteristici delle golene e dell'invaso del Po, garantendo una migliore riuscita della varietà delle specie vegetali previste ed offrendo alla fauna una maggiore complessità di habitat.

2) parziali riempimenti lungo il perimetro: l'operazione di adattamento delle geometrie di scavo è prevista anche lungo il perimetro esterno utilizzando, laddove è tecnicamente possibile, successivi "riempimenti" con materiale di risulta.

Nelle zone del contorno in cui risultano esservi i più accentuati raccordi d'angolo (per effetto delle suddivisioni catastali o per evitare elementi puntuali da salvaguardare) è possibile prevederne l'arrotondamento tramite l'apporto di materiale proveniente dal cappellaccio, steso e opportunamente compattato secondo piani di posa orizzontali, in modo tale da creare scarpate con declivi più addolciti, passibili del successivo impianto di specie vegetali.

In taluni casi, per esempio nella *sottozona "A"* i lacerti dei setti e le loro adiacenze su entrambi i lati sono modellati secondo pendenze non superiori al 7% così da permettere la creazione di una riva dolcemente degradante ed ampia che si relaziona con la superficie liquida in modo più mediato rispetto alle più ripide scarpate del restante perimetro delle zone di scavo.

3) impianto di un nuovo apparato vegetazionale: tutte le opere previste, e più ampiamente descritte nel capitolo quinto, sono volte alla rivalutazione naturalistico-paesaggistica di un ecosistema acquatico correttamente integrato al contesto di un ambito forestale planiziale.

Gli interventi sono funzionali alla creazione una zona umida dotata di un importante corredo vegetazionale che possa, ripristinando condizioni ambientali tali da stimolare lo sviluppo di ecosistemi naturali, essere in grado di accogliere anche una forma di fruizione pubblica "leggera" volta ad attività del tempo libero.

Il fondo delle aree di cava sarà il risultato di un sistema di depressioni debolmente inclinate sulle quali si svilupperanno aree umide collegate tra loro, in modo da creare un unico ecosistema palustre interrotto da isolotti e istmi di terra, favorevoli allo stazionamento della specifica avifauna acquatica.

Il bacino lacustre, caratterizzato da ampie fluttuazioni periodiche del livello dell'acqua in relazione all'andamento stagionale, pone le migliori condizioni per lo sviluppo di fitocenosi acquatiche che potranno aumentare la loro estensione in rapporto alla permanenza dei livelli idrici.

Opere di riqualificazione funzionale

Si è detto precedentemente che le opere di recupero naturalistico sono tali per cui è possibile estendere la finalità di riqualificazione dell'intera zona anche a quella di una destinazione ad uso pubblico per la quale è possibile prevedere un grado di visitabilità e stazionamento tale da non danneggiare i processi di riconfigurazione e potenziamento dei caratteri dell'ecosistema primigenio.

In questo senso si vuole definire una situazione di Parco, posto in un contesto periurbano rispetto al paese di Luzzara ma con esso agevolmente collegato tramite percorsi sia carrabili che strettamente ciclopedonali. Nel progetto si sono delineati diversi percorsi interni all'area, in alcuni punti collegati alla rete esterna del sistema della viabilità ciclopedonale definito nel *"Piano di Gestione delle Pertinenze Idrauliche Demaniali in Golena destra del fiume Po di iniziativa pubblico-privata"*. E' stato inoltre previsto un sistema di quattro piazzole in cui è possibile svolgere attività ludico-ricreative connesso al principale percorso ciclopedonale interno; quest'ultimo è a sua volta correlato al piazzale di parcheggio posto come termine dello stradello carrabile che è collegato alla Strada Provinciale n°62 posta in sommità dell'argine maestro. Un piccolo pontile galleggiante è infine previsto come dotazione minima per rendere fruibile lo specchio d'acqua, in determinati periodi, con piccoli natanti (attività di canottaggio o similari).

Le opere previste per supportare fisicamente tale destinazione funzionale "integrativa" sono tali da inserirsi perfettamente con il contesto naturalistico e non sono previsti manufatti stabili di forte impatto e di definitiva configurazione: getti o elementi in calcestruzzo, pavimentazioni bituminose, cordoli o diaframmi di vario genere, basamenti, ecc. Gli elementi ed i materiali con cui si è voluto lavorare sono di tipo primario e tali da essere completamente ed agevolmente rimovibili o riconfigurabili in funzione di mutate esigenze o finalità: nella fattispecie si tratta dell'uso di materiali aridi compattati per i

percorsi e le piazzole di sosta, mentre per staccionate, stalli di parcheggio e pontile si adopereranno assi e pali in legno.

Gli elementi caratteristici attraverso i quali viene definita la “struttura” del parco sono i seguenti:

- 1) sistema dei percorsi di accesso e fruizione, parcheggio, piazzole di sosta e sentieri
- 2) staccionate, stalli e pontile
- 3) predisposizioni impiantistiche
- 4) recupero di un elemento focale

1) sistema dei percorsi di accesso e fruizione: si è precedentemente detto che si realizza uno specifico sistema di percorsi di accesso (sia carrabili che ciclopeditali) alla zona attrezzata correlati ad una serie di altri percorsi ciclopeditali di visita che collegano le differenti aree di sosta variamente organizzate.

In particolare, dalla Strada Provinciale n°62, parte uno stradello che ricalca il tracciato della attuale carraia di accesso all'area di cava e termina in un piazzale ellittico organizzato in modo tale da costituire una zona di parcheggio per automobili sufficientemente dimensionata (circa 45 posti auto). La strada avrà una ampiezza di 5m e sarà realizzata con un sottofondo anticapillare di sabbia steso sul fondo dello scavo, uno strato compattato di misto stabilizzato sul quale verrà posta la finitura a pietrischetto (3-6mm).

La stessa soluzione sarà estesa all'area destinata a parcheggio mentre, per quanto concerne il sistema dei percorsi interno all'area e quelli in sommità agli argini, si prevede il solo strato di misto stabilizzato compattato e rifinito superiormente dallo stesso strato di pietrischetto. I tracciati ciclopeditali interni e quelli in sommità agli argini avranno una ampiezza di circa 2m.

La piazzola più vicina all'area di parcheggio, in cui si prevede che possa accogliere un punto di ristoro e servizi igienici (entrambe pensate come strutture leggere rimovibili con funzionamento stagionale) avrà le stesse caratteristiche dei percorsi mentre quelle dedicate ad attività ludico-ricreative, le restanti tre, saranno composte da uno strato di sabbia, con andamento leggermente lenticolare, posato sul telo TNT.

Stagionalmente esse potranno essere attrezzate come aree per il gioco di bambini o con attrezzature per favorire le attività ludico-sportive all'aperto (bocce, beach volley, calcetto, percorso salute o altro) mentre la grande area a prato che le ospita sarà caratterizzata da una piantumazione a maglia regolare molto diradata di farnie così da creare zone ombreggiate localizzate che diventeranno naturali punti di sosta e riposo per famiglie,

persone o piccoli gruppi abbastanza separati da creare le migliori condizioni di privacy e minimo disturbo.

A completamento della rete dei percorsi ciclopedonali è stata prevista la realizzazione di sentieri di visita di minori dimensioni per l'accesso alle "penisole" ed al livello acqua nella *sottozona "A"* (quota 17,20m s.l.m.). In tal modo si mantengono dei percorsi preferenziali per la manutenzione e controllo dell'intera area. All'esterno dell'area invece si prevede di creare un sentiero pedonale di visita a lato del canale consorziale che si snoda in fregio alla macchia alberata che ne caratterizza il corso dal punto di vista naturalistico.

2) staccionate, stalli e pontile: con la precisa volontà di evitare qualsiasi opera o manufatto in cemento con caratteristiche di forte artificialità o decisa accentuazione formale, per la definizione degli stalli relativi alle aree di parcheggio si è optato di utilizzare elementi modulari di staccionata in legno di tipo semplice (montante verticale cilindrico e doppio traverso parallelo, anch'esso a sezione circolare).

Analoga soluzione, con staccionata continua in legno, sarà estesa anche alle zone in cui i percorsi corrono direttamente in fregio a scarpate: in particolare è il caso del percorso lungo il perimetro sud dell'invaso (*sottozona "B" ed "E"*) e lo stradello carrabile di accesso nel tratto tra le *sottozone "C" e "D"*.

Per quanto riguarda il pontile galleggiante è stata adottata una soluzione capace di essere adeguata agevolmente alla forte variazione di livello dell'acqua in funzione dell'andamento stagionale. Si prevedono, infatti, ai lati della rampa di ammassamento del pontile due file di pali in legno infissi e di altezza costante e sufficiente a superare la quota di massimo riempimento dell'invaso in condizioni normali. Così facendo il sistema pontile galleggiante (dimensioni 2,30m di larghezza e 6m di lunghezza) e relativa passerella di accesso (dimensioni 1,60m di larghezza e 7m di lunghezza) potranno essere traslati passo passo in funzione del livello della superficie liquida. Passerella e pontile saranno realizzati con doghe in legno massello, resistente alle particolari condizioni di umidità, montate su una struttura in metallo alla quale saranno fissate anche le unità galleggianti.

3) predisposizioni impiantistiche: come dotazione minima per una agevole gestione dell'area sono stati considerati gli estendimenti delle reti relative rispettivamente alla fornitura elettrica fino alla futura "zona ristoro" e a quella dell'illuminazione pubblica (limitatamente allo stradello carrabile di accesso, all'area di parcheggio, all'area ludico ricreativa, vale a dire le piazzole ed il percorso che le collega) con relativa dotazione degli apparecchi illuminanti su palo di altezza non inferiore a quella di massima piena. Si

prevede altresì, a servizio della fruizione a parco e per agevolare le operazioni di manutenzione del verde, la realizzazione di un pozzo con finalità idro-potabili, completo di impianto di sollevamento, e la posa in opera di una vasca per la raccolta delle acque nere derivanti dai servizi igienici e dal chiosco attrezzata e dimensionata opportunamente per lo svuotamento periodico. In tal modo si evitano del tutto gli sversamenti di liquami, anche se parzialmente trattati, nel sistema idrico di superficie (nella fattispecie il canale consorziale).

4) recupero di un elemento focale: utilizzando un elemento già esistente nell'area, quale memoria di una storia antecedente, e sfruttandone la propizia posizione centrale rispetto all'intera area si può ottenere un elemento di accentuazione, caratterizzazione con finalità strettamente evocative. Nella fattispecie, il rudere del piccolo capanno di servizio presente all'estremità del promontorio/penisola (*sottozona "B"*) ben si adatta ad un tale scopo. Si possono a tal fine prevedere opere di sistemazione e illuminazione indirizzate dall'auspicabile apporto di un artista.

3. ESAME DEL REGIME IDRAULICO-IDROLOGICO E RELAZIONI COL FIUME PO

Notevole rilevanza riveste, in fase di progetto, lo studio delle interazioni tra attività di cava e regime idrometrico del fiume Po, che risulta peraltro di non semplice definizione in quanto non può essere riferito ad una situazione del fiume compiutamente e stabilmente definita.

L'esatta determinazione dei livelli idrometrici di Po e dei loro tempi di permanenza (paragr. 3.2) riveste infatti notevole importanza soprattutto ai fini della programmazione degli interventi di riqualificazione e della creazione delle zone umide previsti dal PAE. Data la stretta interconnessione tra falda e Po, i livelli idrometrici di quest'ultimo, seppur con scostamenti temporali dell'ordine di qualche settimana, forniscono indicazioni determinanti circa i livelli d'acqua prefigurabili nell'invaso di cava e la loro permanenza.

L'esame dei livelli di piena di Po (paragr. 3.1) è invece fondamentale per individuare le condizioni di sicurezza dell'attività estrattiva rispetto alle piene.

Per quanto concerne poi la verifica della compatibilità idraulico-ambientale della coltivazione di inerti prevista, questa è stata condotta nell'ambito della redazione della Variante Generale 2002 al PIAE della Provincia di Reggio Emilia, nello "Studio di Compatibilità Idraulica e Ambientale delle attività estrattive previste dalla Variante P.I.A.E. nelle fasce di pertinenza fluviale di tipo A e B definite dal PAI", al quale si demanda. I risultati di tale studio, redatto dal Dipartimento DISTART dell'Università degli Studi di Bologna, hanno evidenziato peraltro per il polo in questione la necessità di effettuare ulteriori approfondimenti circa le possibili interazioni tra attività di cava e fontanazzi in corrispondenza dell'argine maestro. Questa analisi viene riportata in apposito elaborato allegato alla presente Variante P.A.E..

3.1 Studio dei livelli di piena del fiume Po in corrispondenza del Polo di P.I.A.E. n° 15 a Luzzara

Il polo estrattivo "Belgrado-Fogarino" è ubicato in golena chiusa tra l'argine maestro destro del fiume Po e gli argini golenali consorziali Intercomunale ad ovest e Lorenzini a nord-ovest.

L'assetto altimetrico dell'area è espresso dalle seguenti quote:

- area golenale + 21,00 ÷ 22,00 m s.l.m.

- sommità delle arginature golenali + 25,50 ÷ 26,10 m s.l.m.
- piazzali in golena + 21,00 ÷ 22,00 m s.l.m.

A causa della sua ubicazione in area golenale, il polo estrattivo risulterà essere soggetto ad inondazione ogniqualvolta il livello del Po superi la quota della sommità delle arginature golenali, il che accade solo in occasione delle piene più rilevanti.

Al fine dell'attività di cantiere può essere utile valutare comunque la frequenza di superamento della quota degli argini golenali e la conseguente inondazione dell'area in esame.

Le valutazioni e le considerazioni di seguito riportate vogliono consentire di apprezzare qualitativamente i fenomeni di piena, senza avere la valenza di un modello di simulazione. Per una descrizione realistica dei fenomeni che si verificano in occasione degli eventi di piena (direzione e velocità dell'acqua) occorrerebbe infatti un modello mono-bidimensionale in grado di descrivere una porzione significativamente ampia del fiume nell'intorno del tronco in esame (comprendente anche il rilievo delle zone golenali sulla sponda opposta a quella oggetto di studio), che nel presente ambito non risulta affrontabile, mentre una modellazione ridotta ad un intorno troppo limitato non avrebbe alcun significato fisico.

Quote di tracimazione degli argini consorziali

La documentazione in possesso dei Consorzi Golenali fissa come quote di tracimazione per i diversi Consorzi i seguenti valori riferiti agli idrometri di Boretto e del Baccanello:

	Boretto Batteria	Baccanello
Intercomunale	+7,36m	+8,02m
Lorenzini	+7,32m	+7,98m

che, in considerazione delle quote degli zeri idrometrici dei suddetti idrometri e della pendenza motrice del pelo libero del Po pari a 12cm/km circa consente di determinare i seguenti valori assoluti delle quote di tracimazione teoriche, peraltro confermati dai rilievi effettuati:

Intercomunale +25,70m s.l.m.
Lorenzini +25,65m s.l.m.

In realtà oggi la situazione delle sommità arginali dei diversi Consorzi risulta più complessa in ragione di diversi lavori eseguiti dopo le rotte più recenti (in particolare

quelle del 1977, 1994, 2000 e 2002) che hanno interessato gli argini solo parzialmente, creando così tratti a quota generalmente più elevata ed altri con quota di sommità inferiore; a ciò vanno aggiunti abbassamenti locali (corde molle) e cuspidi che contribuiscono a rendere i corpi arginali non allineati ad un unico profilo di piena.

Risulta inoltre da segnalare come le modificate condizioni idrologiche intervenute in questo secolo, con conseguente adozione di diversi profili per le piene massime di riferimento (SIMPO '82; Profilo "94+51"), abbiano portato ad un innalzamento degli argini maestri, mentre gli argini golenali sono rimasti sostanzialmente invariati nel medesimo periodo; da ciò deriva una differenza di quota variabile, tra le sommità degli argini maestri e quelli golenali, dell'ordine di 2,00÷2,50m, riducendo il grado di protezione delle golene chiuse in termini di tempi di ritorno di piene critiche per le stesse.

Esame idrologico

L'area in esame si colloca a valle della Stazione idrometrica di Boretto e pertanto, ai fini della presente analisi, si farà riferimento ai livelli riscontrati presso tale Stazione, sapendo che i medesimi valori riportati in corrispondenza dell'area di studio (11km circa a valle) subiscono una riduzione di 136 cm circa.

Si riportano di seguito alcuni valori idrometrici significativi riscontrati alla Stazione idrometrica di Boretto:

- livello della M.P. registrata nel 1951	+28,44m s.l.m.
- livello della M.P. 1951 ricostruita	+28,54m s.l.m.
- livello della M.P. 1994	+28,48m s.l.m.
- livello della M.P. 2000	+29,05m s.l.m.
- livello della M.P. di riferimento valutata a seguito dell'Aggiornamento del Progetto Esecutivo di Rialzo e Ringrosso dell'Argine Maestro (Rif. PS45: MA-3MO-011/015/016/017)	+29,12m s.l.m.

Al fine di valutare la frequenza di superamento della quota degli argini golenali e la conseguente inondazione dell'area in esame, sono stati presi in considerazione i dati disponibili relativi ai valori massimi di portata registrati nel periodo 1956-2003 a Boretto, applicandovi la legge asintotica del massimo valore di Gumbel.

I dati disponibili forniscono i seguenti valori:

Portate max annuali:

ANNO	Q max (m³/s)
1956	5.130
1957	6.900
1958	4.840
1959	7.150
1960	7.460
1961	4.560
1962	4.890
1963	6.630
1964	4.890
1965	5.200
1966	6.200
1967	2.250
1968	8.640
1969	5.690
1970	2.590
1971	5.090
1972	5.680
1973	3.920
1974	4.950
1975	5.050
1976	7.960
1977	8.840
1978	4.930
1979	8.010
1980	3.840
1981	5.510
1982	4.290
1983	5.150
1984	5.450
1985	5.390
1988	4.670
1989	4.620
1990	2.220

1991	4.330
1992	6.700
1993	7.710
1994	10.400
1995	4.050
1996	5.890
1997	4.180
1998	3.960
1999	4.260
2000	11.800
2001	3030
2002	8520
2003	4420

Applicando a tali dati la legge di Gumbel:

$$Q = \mu - \frac{1}{\alpha} \ln \left(\ln \frac{T}{T-1} \right)$$

dove:

$$\mu = Q_m - 0,45 S$$

$$\alpha = 1,283/S$$

Q_m = portata media

S = scarto quadratico medio

si ottiene:

$$Q_{56-03} = 5605,22$$

$$S_{56-03} = 2001,65$$

$$\mu = 4704,47$$

$$\alpha = 0,00064.$$

I valori di portata per alcuni significativi tempi di ritorno, risultano essere i seguenti:

Tr (anni)	Q max (m³/s)
6	7.359,80
7	7.621,65
8	7.845,70

9	8.041,45
10	8.215,35
12	8.513,90
14	8.764,30
15	8.875,90
20	9.338,40
30	9.984,45
50	10.792,00
100	11.881,35
200	12.966,65

A tali valori di portata corrispondono i seguenti livelli, valutati impiegando la scala di deflusso valida nel tronco in esame per l'anno 1993:

Tr (anni)	Idrometro di Boretto LIVELLO DELLA PIENA CON TEMPO DI RITORNO Tr (m s.l.m.)	Polo n°15 LIVELLO DELLA PIENA CON TEMPO DI RITORNO Tr (m s.l.m.)
5	+25,82	+24,46
6	+26,94	+25,58
7	+27,09	+25,73
8	+27,22	+25,86
9	+27,33	+25,97
10	+27,42	+26,06
12	+27,58	+26,22
14	+27,70	+26,34
15	+27,76	+26,40
20	+27,98	+26,62
30	+28,29	+26,93
50	+28,63	+27,27
100	+29,07	+27,71
200	+29,92	+28,56

Effetti degli eventi di piena

Dall'esame di quanto sopra esposto si evince come, in ragione delle quote proprie degli argini golenali (+25,65 m s.l.m.) e di quelle relative ai diversi possibili eventi di piena, **sia statisticamente attendibile l'allagamento completo dell'area con intervalli medi di circa 7 anni (tempi di ritorno attesi)**, mentre con tempi di ritorno superiori potranno attendersi i seguenti valori di sommersione:

SOMMERSIONE (cm)	Tr (anni)
41	10
57	12
69	14
75	15
97	20
128	30
162	50
206	100
291	200

3.2 Studio dei livelli del fiume Po in corrispondenza del Polo di P.I.A.E. n°15 a Luzzara

Molto complesso si presenta il problema della determinazione, in corrispondenza del polo di P.I.A.E. in esame, dei livelli del Fiume Po che rivestono interesse per l'impostazione del progetto di sistemazione in relazione ai livelli d'acqua prefigurabili nell'invaso di cava.

Le difficoltà maggiori nell'affrontare lo studio dei livelli idrometrici oggi derivano di fatto dalla scarsa disponibilità di dati, esaltata dalla mancata pubblicazione degli annali idrologici recenti.

I sistemi più idonei allo scopo sarebbero quelli impostati sulla lettura incrociata dei livelli idrometrici, delle rispettive portate e delle variazioni morfologiche dell'alveo registrate in sezioni ravvicinate definite.

Tra questi dati i soli che risultano oggi disponibili sono quelli relativi ai livelli idrometrici, che vengono diffusi senza alcuna limitazione dall'ARNI.

E' stato quindi necessario, per il momento, sviluppare lo studio soprattutto con l'analisi delle serie dei valori idrometrici riferiti all'idrometro di Boretto (quota assoluta=+20,02 m s.l.m.), trasferendo poi i dati di questo alla zona di interesse (Polo n°15, Luzzara), posta circa 11km più a valle, in ragione di una pendenza del profilo del pelo libero che è stato più volte verificato essere di circa 12 cm/km nel tratto in esame.

I livelli idrometrici riferiti agli anni 1988-2003 sono stati elaborati graficamente in curve di durata, il cui scopo è quello di indicare la permanenza di un dato livello nell'arco di un anno, nonché di fornire, attraverso una loro lettura comparata, l'evoluzione temporale dello stesso livello negli ultimi cinquant'anni.

Definita Q_n la portata che viene superata solo per "n" giorni l'anno ed L_n il livello idrometrico corrispondente, lo studio è stato di seguito condotto con riferimento ai seguenti valori: L_{355} , L_{325} , L_{305} , L_{274} , L_{230} , L_{180} , L_{90} , L_{10} , oltre che ai minimi annuali.

La tabella seguente riporta i valori dei livelli corrispondenti ai suddetti tempi di superamento per gli anni più recenti (1988-2003), i valori medi degli stessi e i coefficienti di regressione lineare, in corrispondenza della sezione di Luzzara.

ANNO	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	LIVELLO MEDIO	Coeff. Di regress. lineare
LIVELLI																		(cm/10 anni)
L ₃₆₅	16,06	15,57	15,00	15,43	15,74	15,50	15,65	15,31	15,66	15,01	15,34	15,23	15,21	15,31	15,04	14,31	15,34	-0,055
L ₃₅₅	16,36	15,69	15,16	15,58	16,10	15,78	15,92	15,92	16,21	15,16	15,61	15,64	15,55	15,56	15,09	14,41	15,61	-0,055
L ₃₂₅	16,86	15,96	15,57	16,06	16,40	16,40	16,54	16,50	16,79	15,81	15,94	15,91	15,88	16,33	15,44	14,96	16,08	-0,053
L ₃₀₅	16,96	16,01	15,81	16,26	16,46	16,54	17,26	16,73	17,41	16,03	16,06	16,08	15,96	16,54	15,86	15,24	16,33	-0,045
L ₂₇₄	17,06	16,11	15,96	16,68	16,51	16,82	17,62	16,96	17,45	16,35	16,26	16,38	16,17	16,69	16,33	15,51	16,55	-0,035
L ₂₃₀	17,31	16,33	16,11	17,11	16,86	17,31	17,92	17,18	17,73	16,76	16,46	16,96	16,55	17,04	16,84	15,76	16,89	-0,026
L ₁₈₀	17,76	16,54	16,26	17,66	17,56	17,66	18,24	17,49	18,24	17,14	16,89	17,34	16,96	17,73	17,36	16,16	17,31	
L ₉₀	19,26	17,46	17,26	18,76	19,16	19,26	19,50	18,51	19,35	17,96	17,90	18,56	20,13	19,01	19,26	16,81	18,63	
L ₁₀	22,06	21,61	19,66	22,06	22,16	24,63	23,69	21,48	23,21	21,66	21,14	21,80	24,36	20,74	24,39	19,94	22,16	

Dall'esame di questi e dei relativi valori dei coefficienti di regressione lineare, si nota come per i livelli legati alle portate di magra (minimi; L_{355} , L_{325}) viene evidenziata e confermata la tendenza decrescente propria dell'evoluzione del fondo alveo, che vede un approfondimento dello stesso a causa di un forte processo erosivo, mentre tale fenomeno non trova pari riscontro per i livelli corrispondenti alle portate maggiori.

La tendenza sopra detta, valutata nel periodo 1988-2003, appare peraltro meno accentuata rispetto a quanto rilevato nel periodo antecedente (1960-2000) anche se non sembra possibile ancora parlare di sicure indicazioni circa l'esaurimento del fenomeno di abbassamento dell'alveo di magra.

Risulta pertanto opportuno prevedere per il prossimo decennio un abbassamento medio di almeno 55/35cm rispettivamente per i livelli da L_{355} a L_{274} e 20-25cm per i livelli da L_{230} a L_{10} .

Ciò significa adottare ai fini progettuali i seguenti livelli indicativi medi (arrotondati) nel prossimo decennio:

$$L_{\text{min.p}} = +14,80\text{m s.m.}$$

$$L_{355\text{p}} = +15,05\text{m s.m.}$$

$$L_{325\text{p}} = +15,55\text{m s.m.}$$

$$L_{305\text{p}} = +15,90\text{m s.m.}$$

$$L_{274\text{p}} = +16,20\text{m s.m.}$$

$$L_{230\text{p}} = +16,65\text{m s.m.}$$

$$L_{180\text{p}} = +17,05\text{m s.m.}$$

$$L_{90\text{p}} = +18,40\text{m s.m.}$$

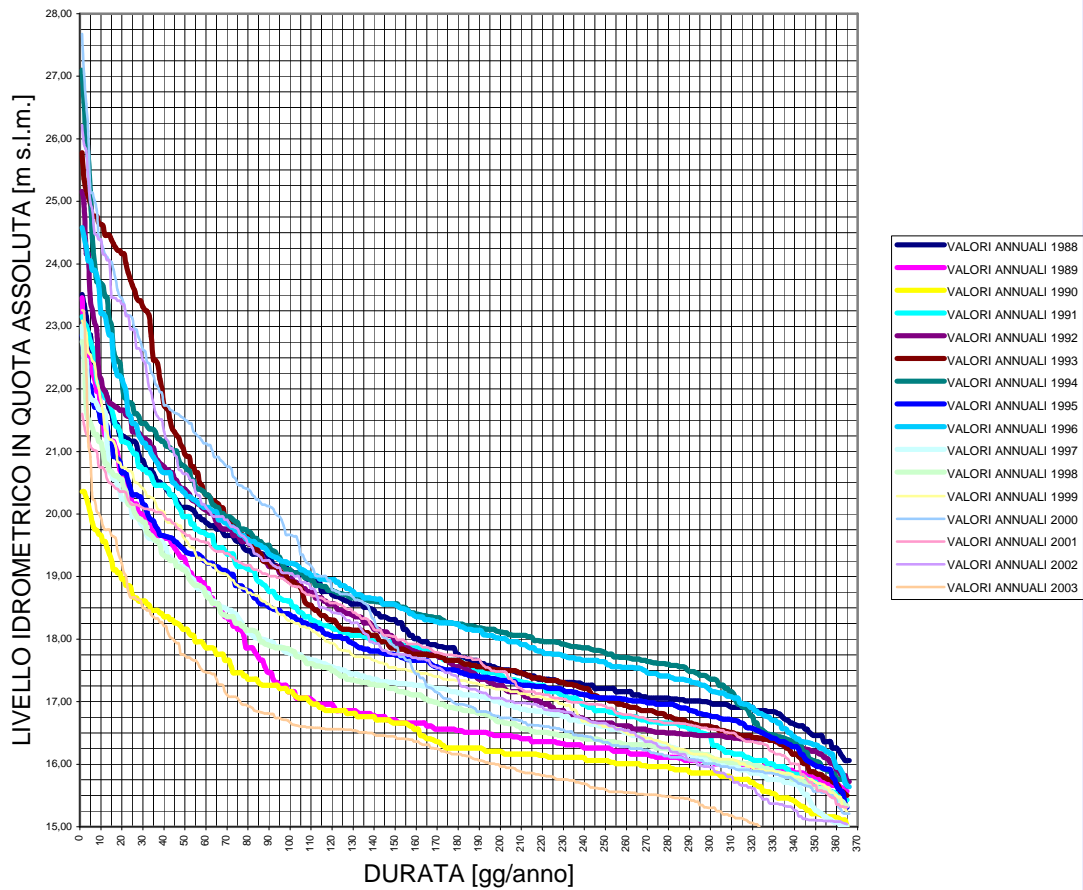
$$L_{10\text{p}} = +21,90\text{m s.m.}$$

Per la progettazione dell'ambiente rinaturizzato finale si dovrà tenere conto sia dell'attuale L_{180} (17,30m s.l.m.) che di quello di progetto $L_{180\text{p}}$ (17,05m s.l.m.).

I livelli idrometrici riferiti agli anni 1988-2003 sono stati elaborati graficamente in curve di durata, il cui scopo è quello di indicare la permanenza di un dato livello nell'arco di un anno, nonché di fornire, attraverso una loro lettura comparata, l'evoluzione temporale dello stesso livello negli ultimi cinquant'anni.

CURVE DI DURATA NEL PERIODO 1988-2003

(DURATA IN GIORNI/ANNO
DEI LIVELLI IDROMETRICI
A LUZZARA)



4. CARATTERI GENERALI DEL PROGETTO DI COLTIVAZIONE

4.1 Zonizzazione

Come precedentemente ricordato, sul territorio del Comune di Luzzara è presente un unico polo estrattivo, al quale sono riferiti i volumi pianificati in sede di Variante Generale 2002 al P.I.A.E. provinciale. Ai fini di un corretto e razionale esercizio dell'attività estrattiva, nonché nel rispetto del regime proprietario delle aree costituenti il polo, quest'ultimo è stato suddiviso in sottozone, individuate in sede di P.A.E. da variare con le lettere A, B, C, D e ZR. Tale suddivisione è stata mantenuta, apportandovi le necessarie modifiche alla luce dello stato di attuazione delle aree coinvolte e/o della nuova destinazione d'uso assunta da alcune di esse, con l'aggiunta di un'ulteriore sottozona denominata E corrispondente all'ampliamento del polo concesso dalla Provincia.

La zonizzazione definita dalla presente Variante P.A.E. sarà pertanto riferita non al polo nel suo complesso bensì alle sottozone in cui è stato suddiviso e prevede le seguenti categorie:

- Zone di Escavazione (ZE);
- Zone per Impianti (ZI);
- Zone di Risistemazione (ZR).

Le "Zone di Estrazione" (ZE) corrispondono sia alle aree destinate all'insediamento delle nuove attività estrattive (ampliamenti) che agli approfondimenti, nonché ovviamente alla previsioni estrattive già inserite nel P.A.E. da variare e non ancora attuate.

Nell'ambito di tale zonizzazione rientrano:

- Sottozona A (approfondimento);
- Sottozona B (approfondimento);
- Sottozona C (previsione non attuata del P.A.E. da variare);
- Sottozona E (ampliamento).

La perimetrazione delle ZE risulta conforme con quanto indicato nelle "Schede di Progetto" relativamente al polo in questione costituenti l'elaborato P5 della Variante Generale 2002 al P.I.A.E. provinciale.

Tali attività estrattive dovranno essere esercitate nel rispetto di quanto indicato nelle Schede di Progetto relative alla zonizzazione (Tav. P.09) e nella N.T.A. allegata.

Le “Zone per Impianti” (ZI) corrispondono alle aree destinate alla lavorazione dei materiali litoidi estratti.

Nel caso specifico tale zonizzazione è stata attribuita all’area attualmente ospitante l’impianto di vagliatura e lavaggio delle sabbie estratte. Tale zona, individuata in cartografia con la sigla ZI, è attualmente occupata, oltre che dall’impianto, anche dalle attrezzature di cantiere connesse all’attività estrattiva.

Gli interventi ammessi in tali aree sono quelli indicati nella Tav. P.09 – Zonizzazione: Schede di Progetto e nella N.T.A. allegata.

Le “Zone di Risistemazione” (ZR) corrispondono ad aree interessate da attività estrattive pregresse, risistemate in modo tale da non avere ancora raggiunto un idoneo grado di reinserimento nel contesto paesaggistico-ambientale. Nell’ambito del polo estrattivo è stata individuata un’unica area di risistemazione corrispondenti alla Sottozona D.

Gli interventi ammessi in tali aree sono quelli indicati nella Tav. P.09 – Zonizzazione: Schede di Progetto e nella N.T.A. allegata.

4.2 Distribuzione della volumetria estraibile tra le varie sottozone estrattive

Poiché la volumetria utile concessa in sede di Variante al P.I.A.E. provinciale non esaurisce le potenzialità estrattive del polo n°15, si è dovuto operare delle scelte riguardo la sua distribuzione tra le sottozone estrattive.

I criteri applicati nella ripartizione dei volumi sono stati dettati da motivazioni legate al ripristino del sito al termine dell’attività estrattiva.

Volendo pervenire a dei settori estrattivi ultimati dal punto di vista della coltivazione, in modo tale da poter realizzare sistemazioni ambientali definitive da riconsegnare alla collettività sottoforma di siti a fruizione pubblica, si è deciso di esaurire l’attività estrattiva nelle Sottozone E e B. Alla Sottozona A è stato attribuito il “residuo” volumetrico, che non esaurisce comunque tale previsione.

Ovviamente nella distribuzione dei volumi si è anche dovuto tenere conto delle “esigenze” dei soggetti imprenditoriali coinvolti, che hanno definitivamente orientato le scelte operate in sede di progettazione iniziale.

Al fine poi di conferire all’intervento di risistemazione finale dell’area caratteristiche di naturalità che consentano un suo corretto inserimento nel contesto golenale di riferimento,

si è deciso di eliminare parzialmente i setti di separazione tra le sottozone A, B ed E secondo la morfologia riportata negli elaborati di progetto. Questo consente infatti di creare, in tali sottozone, un unico bacino idrico, eliminando o perlomeno addolcendo l'eccessiva geometrizzazione derivante dalla loro forma originaria.

Ne consegue pertanto che una parte, seppur modesta, della volumetria utile verrà ricavata dall'eliminazione di questi setti.

4.2.1 Volumetria estraibile

Al fine di pervenire ad una definizione dei volumi utili estraibili da ciascuna ZE, si riportano a seguire le tabelle inerenti i volumi utili residui al 30/11/04 e le previsioni di PIAE, a cui nel seguito si farà esplicito riferimento:

Tabella n°1

Volumi utili residui al 30/11/04					
	SOTTOZONA A	SOTTOZONA B	SOTTOZONA C	SOTTOZONA D	TOTALE
ARGILLE	280.562 m ³	23.725 m ³	113.570 m ³	—	417.857 m ³
SABBIE	179.753 m ³	130.062 m ³	177.640 m ³	—	487.455 m ³
TOTALE	460.315 m ³	153.787 m ³	291.210 m ³	—	905.312 m ³
RESIDUO DA P.C.S.	+18.385 m ³	+2.340 m ³		-16.484 m ³	+4.241 m ³
TOTALE					909.553 m ³
Nota Si tratta dei volumi utili ancora da estrarre.					

Tabella n°2

Volumi utili pianificati in sede di Variante P.I.A.E.			
	VARIANTE P.I.A.E.	AMPLIAMENTI	APPROFONDIMENTI
ARGILLE	123.000 m ³	123.000 m ³	0
SABBIE	931.000 m ³	456.000 m ³	475.000 m ³
TOTALE	1.054.000 m ³	579.000 m ³	475.000 m ³

Volumetria estraibile nella Sottozona C

Dall'esame della volumetria estratta nella Sottozona D, rispetto ai quantitativi per essa pianificati in sede di P.P.I.P., si evince come dalla suddetta sottozona sia stato estratto un quantitativo di inerti superiore rispetto a quello concesso in tale sede, stimabile in 16.484 m³.

SOTTOZONA D			
	P.P.I.P.	VOLUMI ESTRATTI	VOLUMI IN ECCESSO
ARGILLE	163.425 m ³	151.504 m ³	- 11.921 m ³
SABBIE	157.325 m ³	185.730 m ³	+ 28.405 m ³
TOTALE	320.750 m ³	337.234 m ³	+ 16.484 m³

Poiché le Sottozone C e D sono di proprietà del medesimo esercente (CIS-EDIL), la volumetria scavata "in eccesso" dall'una viene detratta all'altra.

La volumetria estraibile dalla Sottozona C diviene pertanto $(291.210 - 16.484) = \mathbf{274.726m^3}$.

Il dato inerente la volumetria della sottozona C, pari a 291.210m³, deriva dalla "rimodulazione" dei volumi del Piano Particolareggiato di Iniziativa Privata operata nella "Relazione di Analisi" al cap. 2, paragr. 2.1

Tale area non sarà oggetto, nella presente Variante P.A.E., di ulteriore approfondimento.

La previsione estrattiva non è esaurita.

Volumetria estraibile nella Sottozona E

In sede di Variante Generale 2002 al P.I.A.E. della Provincia di Reggio Emilia, all'ampliamento del polo estrattivo, coincidente con la sottozona E, è stata attribuita la seguente volumetria: 123.000 m³ di argilla e 456.000 m³ di sabbia per un totale di 579.000 m³, come riportato nella tabella n°2.

Un calcolo accurato della volumetria della stessa ha portata alla quantificazione di un volume utile estraibile inferiore, complessivamente pari a **542.000 m³**.

Tale volumetria è stata peraltro calcolata nell'ipotesi di:

- eliminazione di una porzione di setto, di lunghezza pari a circa 270 m, di separazione tra le Sottozone B ed E;
- azzeramento della distanza di rispetto della Sottozona E dalla B, stabilità in 5 m dai confini di proprietà. Ne consegue che i fronti di scavo delle due sottozone adiacenti

distanza 5m l'uno dall'altro, corrispondenti alla sola distanza di rispetto dal confine di proprietà della Sottozona B;

- modellazione morfologica del setto di separazione tra le sottozone B ed E.

Volumetria estraibile nella Sottozona A

La volumetria utile estraibile attribuita alla sottozona A è pari a **230.325 m³**.

Tale volumetria è stata calcolata nell'ipotesi di:

- eliminazione di due porzioni di setto, di lunghezza complessiva pari a circa 235 m, di separazione tra le Sottozone A e B;
- approfondimento di una parte dell'area di cava;
- modellazione morfologica della porzione di setto di separazione rimanente tra le sottozone A ed B.

L'estrazione di tale volumetria non esaurisce la potenzialità della sottozona.

Volumetria estraibile nella Sottozona B

La volumetria utile estraibile dalla sottozona B è pari a **302.400 m³**.

Tale volumetria è stata calcolata nell'ipotesi di:

- approfondimento dell'area di cava;
- eliminazione di una porzione di setto, di lunghezza pari a circa 270 m, di separazione tra le Sottozone B ed E;
- modellazione morfologica della porzione di setto di separazione rimanente tra le sottozone B ed E.
- eliminazione di due porzioni di setto, di lunghezza complessiva pari a circa 235 m, di separazione tra le Sottozone A e B;
- modellazione morfologica della porzione di setto di separazione rimanente tra le sottozone A ed B.

L'estrazione di tale volumetria esaurisce la potenzialità della sottozona.

La volumetria dei setti rimossi e di quelli rimodellati è stata suddivisa tra le sottozone adiacenti, in ragione della porzione degli stessi effettivamente ricadente nelle diverse ZE.

4.3 Parametri gestionali dell'attività estrattiva

Distanze di rispetto

Ai sensi dell'art. 104 del D.P.R. 128/59 s.m.i., le distanze di rispetto dei margini di scavo, di interesse per la presente Variante, sono le seguenti:

- 20 m da corsi d'acqua senza opere di difesa;
- 20 m da sostegni di elettrodotti, che non siano ad uso esclusivo della cava.

Valgono inoltre le seguenti estensioni alle succitate norme:

- 300 m dalle opere di difesa spondale del Fiume Po;
- 200 m dai perimetri urbanizzati tracciati ai sensi delle legge urbanistiche vigenti;
- 100 m dagli argini maestri del Fiume Po;
- 15 m dall'unghia dell'argine golenale;
- 20 m da edifici e altri manufatti anche se disabitati;
- 5 m dai confini di proprietà private;
- 5 m dal perimetro del polo estrattivo;
- 5 m dal limite di zona.

Dovrà inoltre essere garantita l'accessibilità ai manufatti di sostegno e di servizio delle reti tecnologiche secondo le disposizioni dettate dagli Enti concessionari della gestione.

Le distanze di rispetto indicate non si applicano ai tratti di viabilità golenale a servizio esclusivo dell'attività di cava e a quella privata di uso pubblico ricadenti all'interno dei perimetri estrattivi.

È possibile avanzare motivata richiesta di deroga agli enti competenti, come riportato nell'art. 18 della N.T.A..

Profondità massima di fondo scavo

La quota massima di fondo scavo dovrà essere pari a 11,10 m s.l.m.. Tale quota corrisponde a quella comprensiva del franco di 1 m al di sopra del thalweg del Po riferita alla sezioni fluviali trasversali prese a riferimento e indicate nella Studio di Compatibilità Idraulica e Ambientale di cui all'art. 6 delle N.T.A. della Variante Generale 2002 al P.I.A.E..

Più specificatamente, nell'ambito delle varie sottozone, la profondità massima di scavo individuata è la seguente:

- Sottozona A:
quota massima di fondo scavo = 11,10 m s.l.m.

Nell'ambito della Sottozona A sono individuabili due zone a diversa profondità di scavo, di cui una oggetto di approfondimento fino alla quota sopra indicata, l'altra, non oggetto di ulteriore approfondimento, a quota 17,20m s.l.m. (quota individuata nel P.A.E. oggetto di variante e seguenti P.P.I.P. e P.C.S.).

– Sottozona B:

quota massima di fondo scavo = 11,10 m s.l.m.

Con il raggiungimento di tale profondità, si esaurisce completamente tale previsione estrattiva.

– Sottozona C:

quota massima di fondo scavo = 11,10 m s.l.m.

Nella Sottozona C la quota individuata non rappresenta quella reale di fondo scavo, bensì un vincolo da non superare. Per la sottozona in esame infatti risulta essere vincolante, oltre alla suddetta quota, la volumetria estraibile, non l'approfondimento da p.c.. Tale assunzione è dovuta al fatto che attualmente l'area in oggetto è occupata da cumuli di argilla che rendono impossibile determinare con sufficiente accuratezza la quota media del piano campagna e conseguentemente quella di fondo scavo. Indicativamente l'approfondimento necessario all'estrazione della volumetria indicata è quantificabile in circa 7m, come già riportato nel P.P. relativo al P.A.E. da variare.

– Sottozona E:

quota massima di fondo scavo = 11,10 m s.l.m.

Pendenza delle scarpate di scavo temporanee e definitive

Fatte salve indicazioni geotecniche maggiormente cautelative che potranno essere individuate in sede di P.C.S., la massima pendenza delle scarpate temporanee d'esercizio, non potrà eccedere i seguenti valori:

- argille alluvionali più o meno limose: 1/1 (= 45°);
- sabbie alluvionali più o meno limose: 2/3 (≈ 34°).

La massima pendenza delle scarpate finali di scavo, cioè coincidenti con quelle sottese dal perimetro finale di scavo è la seguente:

- argille alluvionali più o meno limose: 1/2 (≈ 26°);
- limi alluvionali più o meno sabbiosi ed argillosi: 1/2 (≈ 26°);

- sabbie alluvionali più o meno limose: $1/2$ ($\approx 26^\circ$).

Le pendenze sopra indicate sono riferite a scarpate ricavate nel materiale in posto.

Dovrà poi essere prevista a 2,5 m da p.c. una banca intermedia, di larghezza pari a 3 m, di sicurezza. Tale banca, ricavata in litotipo originario, dopo la stesura dello strato di terreno vegetale dovrà risultare a quota -2,00 m da p.c..

Per le sottozone ZE si avranno quindi i seguenti profili di scavo, che tengono conto anche di quanto già pianificato nei P.C.S. autorizzati:

Sottozona A

- prima scarpata di scavo a profilo unico, ricavata su litotipo indisturbato, con pendenza $1/2$, digradante fino alla quota della banca;
- banca intermedia a quota -2,50m da p.c., ricavata su litotipo indisturbato, di larghezza 3m;
- scarpata di scavo a profilo unico, ricavata su litotipo indisturbato, con pendenza $1/2$, digradante dalla quota della banca a quella di fondo scavo (comprensiva di approfondimento).

Sottozona B

- prima scarpata di scavo a profilo unico, ricavata su litotipo indisturbato, con pendenza $1/1$, digradante fino alla quota della banca (già realizzata secondo le indicazioni fornite dal P.A.E. da variare e dal relativo P.C.S.);
- banca intermedia a quota -2,50m da p.c., ricavata su litotipo indisturbato, di larghezza 3m;
- scarpata di scavo a profilo unico, ricavata su litotipo indisturbato, con pendenza $2/3$, digradante dalla quota della banca a quella corrispondente a -8,5m da p.c. (profondità di scavo e pendenze realizzate secondo le indicazioni fornite dal P.A.E. da variare e dal relativo P.C.S.);
- scarpata di scavo a profilo unico, ricavata su litotipo indisturbato, con pendenza $1/2$, digradante dalla quota corrispondente a -8,5m da p.c. a quella di fondo scavo (approfondimento).

Sottozona C

- prima scarpata di scavo a profilo unico, ricavata su litotipo indisturbato, con pendenza $1/2$, digradante fino alla quota della banca;

- banca intermedia a quota -2,50m da p.c., ricavata su litotipo indisturbato, di larghezza 3m;
- scarpata di scavo a profilo unico, ricavata su litotipo indisturbato, con pendenza 1/2, digradante dalla quota della banca a quella di fondo scavo.

Non essendo ancora stato redatto il P.C.S. le pendenze riportate costituiscono indicazione progettuale prescrittiva, in variante a quanto riportato nel P.A.E. da modificare.

Sottozona E

- prima scarpata di scavo a profilo unico, ricavata su litotipo indisturbato, con pendenza 1/2, digradante fino alla quota della banca;
- banca intermedia a quota -2,50m da p.c., ricavata su litotipo indisturbato, di larghezza 3m;
- scarpata di scavo a profilo unico, ricavata su litotipo indisturbato, con pendenza 1/2, digradante dalla quota della banca a quella di fondo scavo.

4.4 Modalità di attuazione

L'attuazione delle previsioni estrattive della presente Variante Generale al P.A.E. di Luzzara, sulla base delle disposizioni dettate dalla Variante Generale 2002 al P.I.A.E. provinciale e delle allegate Norme Tecniche di Attuazione (N.T.A.), avverrà mediante redazione del P.C.A. – Piano di Coordinamento Attuativo, allegato alla presente Variante, riguardante l'intero polo estrattivo, e successivamente mediante P.C.S. – Piano di Coltivazione e Sistemazione che dovrà essere redatto per le singole sottozone estrattive.

Piano di Coordinamento Attuativo

La redazione del P.C.A. viene prescritta per il polo estrattivo in sede di Variante P.I.A.E. nell'elaborato P5 "Schede di Progetto" del Bacino Po.

Tale piano è stato direttamente inserito nella presente Variante P.A.E., quale scheda di approfondimento progettuale dei singoli ambiti estrattivi.

Procedura di Verifica Preventiva (Screening)

Per ciascuna sottozona di coltivazione dovrà essere redatto uno studio di screening volto ad analizzare gli impatti generati dall'attività estrattiva. Tale studio dovrà essere finalizzato a determinare gli effetti indotti dall'attività estrattiva delle singole sottozone collocandole nel più ampio contesto del polo estrattivo di cui fanno parte.

Piano di Coltivazione e Sistemazione (P.C.S.)

Tale piano deve essere redatto per ciascuna sottozona estrattiva e accompagna le domande di autorizzazione inviate al comune, ai sensi dell'art. 13 della L.R. 17/91 s.m.i..

Le procedure e i contenuti per le autorizzazioni e per le convenzioni sono stabiliti dagli art. 11 e 12 della L.R. 17/91 s.m.i. e dalle norme tecniche di attuazione allegate.

4.5 Le schede di progetto

Il Piano è articolato in Schede Progetto con le specifiche descrizioni delle sottozone di attuazione del polo estrattivo in questione.

All'interno di queste schede si trova una descrizione completa delle aree estrattive, riguardante la loro ubicazione, superfici e volumi, la descrizione dei vincoli ambientali, le modalità di scavo e di potenziale ripristino dell'area.

Il contenuto di tali schede è prescrittivo.

5. SISTEMAZIONE E RECUPERO AMBIENTALE

5.1 Premessa

Le modalità di ripristino ambientale di tutte le sottozone annesse al Polo n°15 denominato “Belgrado-Fogarino” sono state concepite nel rispetto di un piano di progettazione generale ispirato alle indicazioni progettuali esposte alle N.T.A. del P.C.A. di detto Polo per ciò che concerne l’insieme degli interventi previsti e delle indicazioni relative alle mitigazioni di impatto ambientale da porre in atto.

Il quadro complessivo della sistemazione ambientale di codesto Polo Estrattivo persegue l’obiettivo di una rivalutazione naturalistico-paesaggistica, volta alla creazione di un ecosistema acquatico integrato al contesto di un ambito forestale planiziale, attraverso l’introduzione di numerosi elementi di maggiore qualità ambientale.

Gli interventi proposti sono diretti quindi al **recupero di tutte le sottozone prima adibite ad attività estrattive verso la creazione di una zona umida di ambito forestale planiziale**, dedita alla pubblica fruizione per attività del tempo libero, ripristinando pertanto le condizioni ambientali primigenie attraverso una successione di operazioni volte a stimolare lo sviluppo di ecosistemi naturali.

Tali ecosistemi dovranno rivelarsi idonei ad ospitare forme di vegetazione e fauna indigene, al fine di innescare un processo di rinaturalizzazione che possa essere di collegamento e completamento con i boschi golenali lungo la fascia del Po e il sito ZPS IT4030020, denominato “*Golena del Po di Gualtieri, Guastalla e Luzzara*”, situato nelle vicinanze di detto Polo.

5.2 Attuazione del progetto di recupero ambientale

Gli interventi da porre in atto dovranno essere finalizzati al recupero naturalistico di tutti i settori del polo estrattivo, attraverso l’impiego di specie indigene e la creazione di manufatti ecocompatibili.

Il fondo delle aree di cava dovrà essere il risultato di un sistema di cinque **depressioni debolmente e variamente inclinate** sulle quali si svilupperanno aree umide collegate tra

loro, in modo da creare un **unico ecosistema palustre** interrotto da un isolotto e un istmo di terra, mantenuti allo stesso livello del piano campagna per aumentare la superficie in dotazione all'avifauna acquatica.

Il profilo risultante sarà così maggiormente movimentato, in corrispondenza degli angoli il perimetro si manterrà arrotondato, in modo da dissimulare, per quanto possibile, l'artificialità dell'intervento e rispettare le forme del paesaggio esistente, come la morfologia a "manico di paiolo" lungo l'argine Lorenzini.

Il bacino lacustre risultante sarà **caratterizzato da sommersione e fluttuazioni periodiche del livello dell'acqua in relazione all'andamento stagionale**, per cui si creano le condizioni atte allo sviluppo di fitocenosi acquatiche che potranno aumentare la loro estensione in rapporto alla permanenza dei livelli idrici.

L'attuazione del progetto di recupero ambientale prevede diverse fasi, anche temporali, che sono descritte con maggior dettaglio sul Piano di Coordinamento Attuativo. Si possono comunque riassumere, per sommi capi, le fasi organizzative nell'elenco seguente.

Le **opere preliminari** saranno da effettuarsi contestualmente all'avvio dei lavori di escavazione e comprendono:

- **accantonamento dello strato di terreno superficiale** nelle zone di prevista escavazione **e suo miglioramento pedogenetico**;
- **costituzione di due filari alberati e di formazioni arboreo-arbustive mitigativi degli impatti acustico e visivo**;

Le **opere definitive** saranno da effettuarsi al termine della concessione dei lavori di escavazione e comprendono:

- **rimodellamento morfologico e preparazione del terreno** delle scarpate di abbandono e del fondo cava;
- **costituzione di arbusteti igrofili, boschi meso-igrofili e boschi mesofili planiziali**;
- **creazione delle fitocenosi elofitiche e idrofitiche spondali**;
- **cure colturali** e manutenzioni agli impianti per i cinque anni successivi agli stessi.

Ciascuna fase di recupero dovrà essere articolata per stadi successivi, in rapporto alla tipologia vegetazionale oggetto di ricostruzione ed alle condizioni iniziali della specifica porzione da sottoporre a ripristino. La gradualità delle operazioni si rivela fondamentale ai fini di un buon esito finale, in considerazione della diversità dei tempi di risposta di ogni stadio per preparare le condizioni idonee all'insediamento dello stadio successivo.

Si tratta sostanzialmente di predisporre una rete di interventi propedeutici mirati alla stimolazione di una dinamica vegetazionale di tipo progressivo, che potrà essere efficacemente orientata e velocizzata dalla funzionalità degli interventi preparatori.

Un ruolo di primaria importanza spetta ai provvedimenti finalizzati all'abbattimento, per quanto possibile, o per lo meno alla riduzione dei fattori d'impatto derivanti potenzialmente dall'attività estrattiva, attraverso i lavori preliminari.

5.3. Opere preliminari

5.3.1 Decorticazione e conservazione del suolo pedogenizzato

La decorticazione del primo orizzonte di suolo (30-50 cm) pedogenizzato dovrà essere realizzata all'inizio di ciascuna fase operativa, in modo separato da qualsiasi altro movimento di terra. Dovranno essere decorticate anche le zone destinate al deposito temporaneo di materiali, nonché tutte le superfici destinate alla circolazione interna degli automezzi o comunque tutte quelle che potrebbero essere costipate in qualche modo da azioni connesse agli interventi. Questo primo strato così individuato (*pedon*) dovrà essere conservato separatamente in accumuli temporanei e non dovrà essere in alcun modo miscelato con altri materiali, al fine di essere ridisteso come strato ultimo di finitura nella fase di risistemazione finale del sito.

Gli altri strati di suolo più profondi costituenti il cosiddetto "*cappellaccio*", cioè l'insieme dei materiali sterili, che ricoprono l'area oggetto di escavazione, verranno anch'essi accantonati in appositi luoghi di stoccaggio per potere poi essere nuovamente utilizzati nelle opere di sistemazione.

Lo svolgimento di queste operazioni dovrà essere condotto con una certa cautela per preservare, per quanto possibile, lo strato di maggiore fertilità dell'humus e della microflora.

In entrambi i casi i terreni così asportati verranno accantonati in cumuli a forma trapezoidale, di altezza massima pari a metri 3 e con base di larghezza massima pari a metri 6.

Preliminarmente al ripristino post-escavazione si dovrà riportare uno strato di terreno di sufficiente spessore e si dovrà migliorare questo riporto, in quanto il terreno, per lungo tempo ammassato e compattato in cumuli, tende a perdere le proprie caratteristiche di struttura e fertilità.

Per migliorare le caratteristiche pedologiche e di fertilità sarà necessario attuare un rimescolamento del terreno di riporto con eventuali materiali vegetali provenienti da potature e cippature effettuate nelle vicinanze dei luoghi di escavazione. Nella fortunata ipotesi di potere facilmente approvvigionarsi di tali materiali, questi ultimi verranno poi opportunamente triturati per potere essere poi facilmente mescolati al terreno in posto, previo adeguato compostaggio.

L'apporto di questa biomassa vegetale garantirà lo sviluppo della microflora e la rapida umificazione della sostanza organica, favorendo al contempo la creazione di una struttura migliorata nella composizione e porosità, con una discreta capacità colloidale.

In alternativa o in aggiunta, in relazione alla qualità del suolo ottenuta, lo strato di terreno così "arricchito" potrà essere ammendato con due ulteriori procedimenti:

- a) distribuzione di una sufficiente quantità di concime organico, costituito da stallatico molto maturo **in ragione di 400 quintali/ha**, col quale potranno essere migliorate le caratteristiche fisiche, chimiche e biologiche del terreno esplorato dalle radici delle piante, fornendo importanti sostanze organiche umificanti, aumentando la capacità di scambio ionico, moltiplicando l'attività microbiologica ed aumentando, infine, le caratteristiche di porosità, aerazione e capacità di imbibizione del terreno;
- b) distribuzione di un ulteriore apporto di ammendante organico proveniente da impianti di compostaggio in cui vengono triturati, compostati e rivoltati scarti di potature, sfalci, con cui favorire i simbionti e le micorrize.

Il riporto di terreno vegetale così migliorato dovrà consentire il raggiungimento di un *pH* medio e uno spessore minimo di 50 cm nelle aree destinate agli impianti arborei e di 30 cm in quelle agli impianti erbacei-arbustivi .

Prima della posa a dimora della vegetazione, al fine di ottenere un suolo uniformemente sminuzzato e con caratteristiche ottimali di porosità, struttura e capacità di ritenzione idrica, il terreno verrà lavorato attraverso un'aratura di tipo superficiale (max 20-25 cm).

La profondità di lavorazione non sarà superiore a quella del primo strato superficiale; dopo le due suddette operazioni principali si applicheranno le operazioni di affinamento del terreno tramite frangizolle a dischi, fresature o passaggi di erpice rotante.

5.3.2 Filari alberati a funzione schermante e mitigativa

Data la localizzazione della cava che si estende dall'argine maestro sul Po verso la S.P. n° 62, è particolarmente avvertita l'esigenza di limitare la percezione visiva delle attività estrattive proprio in direzione di detta strada e dalla sommità dell'argine maestro.

Saranno quindi realizzati a questo scopo, due doppi filari alberati: uno sul lato sud-est all'ingresso attuale del Polo e l'altro sul lato nord-orientale, in modo da costituire un sistema di mitigazione degli impatti visivo e acustico.

Il lato nord-orientale dovrà essere rivestito da un doppio filare alberato di pioppo bianco (*Populus alba*) e gelso bianco (*Morus alba*) posti a disposizione sfalsata, con distanza d'impianto che non dovrà essere inferiore a 3 metri né superiore a 6 metri. Si tratta di due specie indigene a rapido sviluppo in grado di garantire in breve tempo la costituzione di una folta cortina schermante dotata di una buona facoltà di trattenuta delle polveri. Il doppio filare avrà la funzione di costituire anche il corredo arboreo definitivo della pista ciclopedonale da realizzarsi lungo tutto il perimetro del futuro parco naturalistico golenale.

Il P.C.S. relativo alla sottozona A, tra le opere mitigative dell'impatto visivo e antirumore, prevedeva l'impianto di un monofilare di pioppo bianco, allo scopo di non sottrarre troppa superficie all'impianto della vegetazione meso-igrofila arboreo-arbustiva (unità fitosociologica di riferimento: *Alno-Fraxinetum angustifoliae*) adiacente. Allo stato attuale questo problema non esiste più, anzi la superficie è aumentata di 5 metri verso est grazie all'ampliamento della fascia di rispetto proprio in corrispondenza di questo lato del Polo. L'adozione del doppio filare va vista ora nell'ottica della progettazione generale che prevede la creazione di un parco pubblico con lo sviluppo, anche relativamente a questo tratto, di una pista ciclopedonale che, dal punto di vista estetico-paesaggistico, è meglio valorizzata da una doppia alberatura.

Il lato sud-orientale, in corrispondenza del viale d'ingresso del Polo, vedrà invece l'impianto di un doppio filare di pioppo cipressino (*Populus nigra var. italica*) che svolgerà la funzione mitigativa degli impatti dovuti all'attività estrattiva durante il periodo di esercizio, ma avrà pure il valore di opera definitiva per il recupero ambientale, in quanto

costituisce già il corredo arboreo del viale d'accesso del futuro Parco. In questo caso la distanza d'impianto dovrà essere di 5 metri.

Gli esemplari arborei dovranno essere scelti tra piante ben sviluppate, per avere un risultato immediato di pronto effetto, quindi di altezza non inferiore a metri 2,00, forniti in zolla. Particolare cura dovrà tenersi nell'operazione di posa a dimora per evitare danneggiamenti al tronco e alle radici. Ogni pianta deve essere ancorata al suolo mediante tre pali tutori in legno di pino, non torniti e impregnati per resistere all'umidità e la legatura del fusto ai pali deve essere fatta con cordame idoneo (vedi fig. n°1).

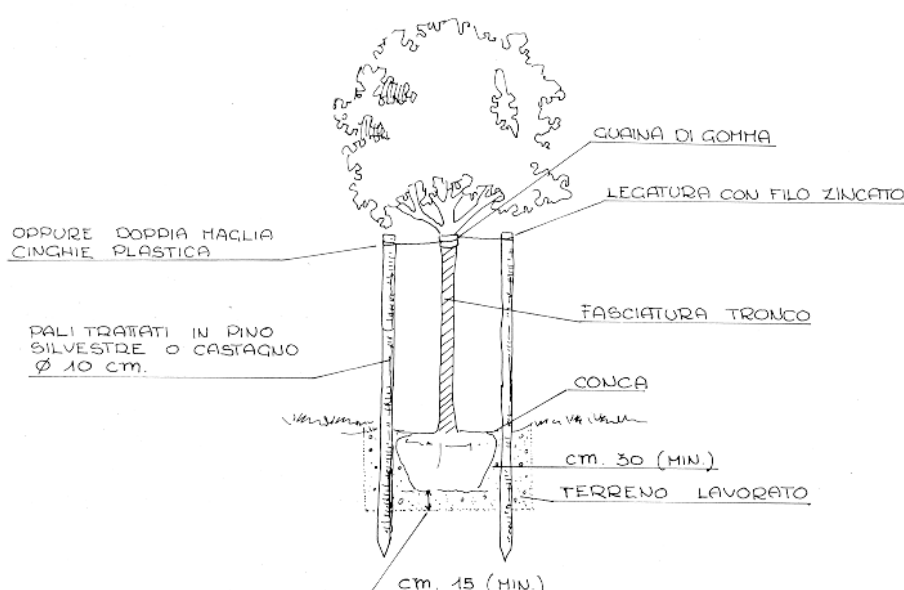


Fig. n°1: Ancoraggio di esemplare arboreo con 3 pali. I pali devono essere infissi nel suolo evitando di danneggiare la zolla contenente le radici e il tronco deve essere fasciato con guaina di gomma per protezione dal filo zincato agganciato ai pali di pino.

5.3.3 Formazioni arboreo-arbustive a funzione schermante e mitigativa

Per le stesse finalità di cui al 5.3.2 precedente si dovrà attuare, contemporaneamente all'avvio dei primi scavi, la sistemazione di una porzione di superficie pari a circa 5 metri di larghezza lungo tutto il perimetro del Polo.

La ricostruzione vegetazionale riguarda la creazione di un tratto di foresta planiziale, che vedrà poi completata la superficie totale prevista in progetto nei lavori di risistemazione post-escavazione.

L'impianto del bosco segue le stesse modalità che saranno adottate negli impianti delle opere definitive, alle quali si rimanda per ulteriori specificazioni in merito. Il criterio guida

comunque è quello di falsare, per quanto possibile, la geometrizzazione dell'intervento, pertanto sarà eseguito seguendo un tracciato sinusoidale ad ampio raggio di curvatura, creando due file subparallele tra loro, con distanze medie di 3 m sulla fila e di 2 m tra le file, eseguendo un sesto d'impianto a quinconce.

5.4 Opere definitive

5.4.1 Miglioramento pedologico

Il terreno superficiale di coltura, ossia il cosiddetto "cappellaccio", che ricopre l'area oggetto di escavazione, verrà rimosso all'atto dell'apertura dell'area estrattiva e accantonato nel luogo di stoccaggio, dal quale verrà poi utilizzato per la risagomatura e il livellamento delle scarpate di abbandono, in modo da assicurare un riporto di almeno 30 cm di spessore.

Preliminarmente alle ipotesi dei ripristini post-escavazione deve essere affrontato il problema del riporto di uno strato di terreno di sufficiente spessore e quello del miglioramento di questi riporti, in quanto il terreno, per lungo tempo ammassato e compattato in cumuli, tende a perdere le proprie caratteristiche di struttura e fertilità.

Il compattamento del terreno durante l'iniziale concentrazione e la finale stesa sulla superficie di fondo cava, infatti, ne determina un "ringiovanimento", ossia una perdita delle caratteristiche di fertilità apportate nei decenni scorsi dall'uso agricolo mediante arature, zappature e letamazioni.

Per ricostituire un substrato pedogenetico sulla superficie di cava caratterizzato da buone capacità di ritenzione idrica, di lavorabilità e di elementi nutritivi per la vegetazione si determina la necessità di operare con un *programma di miglioramento pedologico*.

I parametri fondamentali del suolo, da cui discendono molte proprietà pedoagronomiche che occorre considerare al fine dell'ottimizzazione del recupero ambientale, sono le seguenti:

a) disponibilità di terreno

Per lo sviluppo di una vegetazione arbustiva e arborea è necessario il riporto sulle superfici da sistemare di una coltre di terreno di potenza sufficiente, dotata di struttura grumosa, buone caratteristiche di ritenzione e conduzione dell'acqua, crescente contenuto di humus, vivificato dall'attività microbiologica e con un *pH* medio.

Questo suolo dotato di sufficiente fertilità deve avere, mediamente, uno spessore minimo di 80 cm .

Per ottenere una maggiore potenza del terreno esplorabile dalle radici delle piante sul fondo della cava potranno anche essere riportati limi disidratati di frantoio ottenuti dalla lavorazione ad umido dell'inerte e/o terreni di scarto, opportunamente immorsati al sottostante letto sabbioso.

b) sostanze nutritive

Il suolo residuo e accantonato in fase di avvio delle attività estrattive, da ridistribuire sul perimetro dell'area di cava e sulle scarpate, si caratterizza per una limitata involuzione pedogenetica e per la presenza di abbondante materiale limoso; è lecito, perciò, attendersi un non elevato tenore di sostanza organica (che va incontro ad una rilevante ossidazione durante le fasi di stoccaggio) e una non sviluppata attività microbiologica; ciò, congiuntamente alla limitata porosità ed alla elevata costipazione prodotta dai pesanti mezzi di movimento terra, può determinare una deficienza di sostanze nutrienti.

In carenza di humus, di pedofauna e di pedoflora in grado di fissare l'azoto sul suolo minerale grezzo, si può registrare una rilevante carenza di questo importante macronutriente, che costituisce uno dei fattori maggiormente limitanti per l'insediamento della vegetazione e il successivo rigoglio.

Per migliorare le condizioni edafiche del suolo da ridistribuire sulla superficie delle scarpate di cava saranno necessari alcuni interventi.

Non si ritiene assolutamente opportuno suggerire l'arricchimento di elementi nutritivi in forma inorganica (urea, ecc.) per una concimazione chimica di preparazione o in copertura dopo l'impianto della vegetazione.

Nonostante ve ne sia, infatti, forte esigenza, è prevalente la preoccupazione di evitare possibili perturbazioni delle falde acquifere a seguito della percolazione di nitrati e fosfati in questi terreni drenanti.

E' da sottolineare invece la possibilità di migliorare il contenuto in azoto del terreno distribuito, attraverso l'impiego di cosiddette "colture da sovescio", quali lupinella, ginestrino, favino, facelia, veccia o pisello le quali, attraverso l'attività di batteri azotofissatori presenti nei noduli radicali, hanno la possibilità di arricchire in azoto il terreno.

Inoltre lo strato di terreno superficiale potrà essere ammendato con due ulteriori procedimenti:

- c) distribuzione di una sufficiente quantità di concime organico, costituito da stallatico molto maturo, col quale potranno essere migliorate le caratteristiche fisiche, chimiche e biologiche del terreno esplorato dalle radici delle piante, fornendo importanti sostanze organiche umificanti, aumentando la capacità di scambio ionico, moltiplicando l'attività microbiologica ed aumentando, infine, le caratteristiche di porosità, aerazione e capacità di imbibizione del terreno.
- d) distribuzione di una sufficiente quantità di ammendante organico proveniente da impianti di compostaggio in cui vengono triturati, compostati e rivoltati di scarti di potature, sfalci, con cui favorire i simbionti e le micorrize.

5.4.2 Ricostruzione vegetazionale

La ricostituzione del manto vegetazionale riguarda sostanzialmente cinque tipologie di intervento:

- 1) Costituzione del bosco mesofilo planiziale.
- 2) Costituzione di fitocenosi arboreo-arbustive mesoigrofile.
- 3) Costituzione di fitocenosi arboreo-arbustive igrofile.
- 4) Costituzione di fitocenosi alto-arbustive igrofile.
- 5) Costituzione di fitocenosi elofitiche e idrofitiche spondali.

5.4.2.1 Costituzione del bosco mesofilo planiziale

La ricostituzione del bosco mesofilo riguarda soprattutto il settore sud-est e la fascia più esterna di tutto il perimetro del Polo, relativamente alle porzioni pianeggianti a livello dell'attuale piano di campagna.

Si tratta di ricreare un **bosco planiziale** a carattere naturalistico composto da specie pioniere e colonizzatrici, richiedenti scarse cure colturali e con elevata attitudine a preparare e migliorare il suolo.

La scomparsa pressochè totale degli ecosistemi boschivi planiziali suggerisce di aiutare lo sviluppo di questi importanti biotopi forestali, che nella zona in oggetto corrispondono

all'associazione *climacica* del **Quercocarpinetum boreoitalicum**, rappresentativa della fitocenosi naturale **potenziale**, con elementi del “**Quercion pubescentis-petraeae**”, associazione caratteristica della zona di transizione verso le prime colline, con maggiori plasticità ecologiche per la sopravvivenza su suoli dotati di una certa xericità fisiologica.

La ricostruzione di questo corridoio di vegetazione con caratteristiche prossime a quelle naturali non rappresenterà una semplice operazione di “*maquillage*” e di sovrapposizione estetico-paesaggistica, bensì l'indispensabile contesto in cui avviare processi naturali di ridiffusione della vegetazione indigena.

La copertura vegetale permanente sarà rappresentata da una cenosi forestale inizialmente non evoluta e complessa e verrà solo in un secondo momento favorito l'avvio di dinamiche successionali verso *stadi climacici* più maturi ed evoluti, riproducendo quello che avverrebbe per via naturale sebbene in tempi molto più lunghi.

La ricostituzione del *Quercocarpinetum* passando attraverso stadi riconducibili al **Salicipopuletum albae** si configura infatti come una reintroduzione di piante caducifoglie indigene che, rimanendo immutati i presupposti climatici, riconquisterebbero spontaneamente, pur se in tempi lunghissimi (secoli), buona parte del territorio qualora si lasciassero incolte le superfici in oggetto.

L'intervento umano si dovrà concretizzare successivamente in una gestione selvicolturale di tipo leggero e naturalistico, al fine di consentire alla fitocenosi, pur se artificialmente creata, e quindi inizialmente dotata di un basso livello omeostatico, di indirizzarsi verso uno stato di equilibrio colturale.

La scelta delle specie forestali e la tipologia di impianto è stata fatta cercando di selezionare specie adatte all'ambiente e al suolo, nonché favorendo una notevole varietà specifica per le desiderate finalità ecologiche (miglioramento faunistico, pedologico e di regolazione del microclima del territorio) ricreative e paesaggistiche.

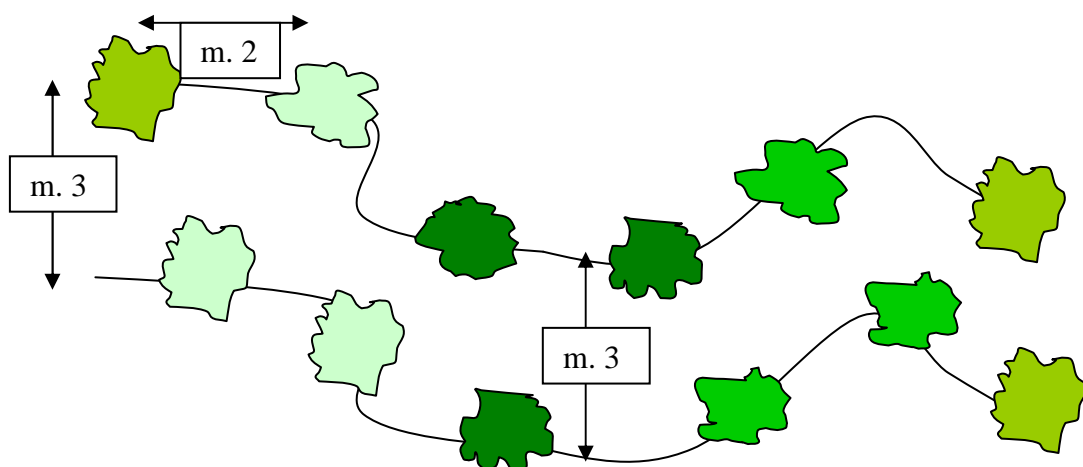
Per garantire i caratteri di naturalità e un buon grado di equilibrio omeostatico nella tipologia di bosco che si intende ricostruire, la scelta delle specie dovrà basarsi sulle seguenti caratteristiche:

- ▶ presenza esclusiva di specie indigene;
- ▶ composizione specifica riflettente quella dei boschi presenti in zona, orientata secondo i principi della moderna fitosociologia;
- ▶ rispondenza alle esigenze edafiche e climatiche delle singole specie;

- ▶ equilibrata mescolanza di specie sciafile e di specie eliofile;
- ▶ distribuzione delle specie eliofile ai margini e lungo i perimetri;
- ▶ ricchezza di piante baccifere con frutti appetiti dalla fauna selvatica;
- ▶ possibilità di meccanizzazione delle lavorazioni preliminari, di impianto e delle successive cure colturali;
- ▶ contenimento dei costi di realizzazione e di manutenzione;
- ▶ possibilità di conseguire risultati apprezzabili in tempi brevi.

L'impianto del bosco dovrà essere fatto seguendo un tracciato sinusoidale ad ampio raggio di curvatura e in file subparallele tra loro, rispettando distanze medie di 3 m sulla fila e di 2 m tra le file, in modo da ottenere una pianta ogni 6 m² circa, effettuando un sesto d'impianto a quinconce.

Fig. n°2 : Schema d'impianto a tracciato sinusoidale con sesto a quinconce, distanza tra le file di 3 m e tra le piante di 2 m.



5.4.2.2 Costituzione di fitocenosi arboreo-arbustive meso-igrofile e igrofile

Il recupero ambientale si completa con la ricostituzione di boschi planiziarzi meso-igrofile, suddivisi in due tipologie principali:

- a) **Cenosi arboreo-arbustiva meso-igrofila a dominanza di *Fraxinus angustifolia*, *Populus alba*, *Ulmus minor*, *Frangula alnus* e *Alnus glutinosa***
(Unità fitosociologica di riferimento: *Alno-Fraxinetum angustifoliae*)

- b) **Cenosi arboreo-arbustiva igrofila a dominanza di *Populus alba*, *Populus nigra*, *Frangula alnus* e *Humulus lupulus*** (Unità fitosociologiche di riferimento: *Populetum albae* e stadi evoluti del *Salici –Populetum nigrae*).

Entrambe le tipologie di cui sopra costituiscono la naturale estensione delle formazioni arboreo-arbustive già presenti in loco lungo il tratto del vecchio alveo della Crostolina, pertanto la sistemazione finale si colloca come un'interfaccia di tipo ecologico e naturale. Il substrato pedologico finale presenta buone caratteristiche di stabilità grazie anche alla abbondante componente limosa che favorisce la conservazione della sostanza organica e la presenza di un'adeguata disponibilità idrica durante tutto l'anno. Con l'avanzare del tempo, le condizioni pedologiche si modificheranno verso un arricchimento in humus e contemporaneamente procederà l'evoluzione del soprassuolo verso formazioni maggiormente strutturate e floristicamente anche più diversificate rispetto alle condizioni iniziali, con il progressivo aumento delle specie meso-igrofile tipiche di stadi a maggiore maturità ecologica. Si tratta di una dinamica successionale naturale che risulta appunto stimolata dagli interventi di sistemazione attuati e, se questi ultimi saranno monitorati nel tempo, potrà velocizzare l'evoluzione spontanea della vegetazione forestale planiziale.

La prima formazione a frassino ossifillo (*Fraxinus angustifolia*) è già svincolata dall'ambiente acquatico, perché mancano le specie fortemente legate all'acqua, presenti invece nel popolamento arboreo-arbustivo igrofilo a *Salix cinerea*. Anche questa formazione è soggetta ad evolvere, in seguito a maturazione del suolo, verso una foresta a farnia e carpino bianco (*Quercus-Carpinetum*), che costituisce la foresta climax della pianura padana, della quale esistono pochi frammenti localizzati soprattutto nelle regioni nord-orientali.

Le modalità tecniche di intervento relative alle singole tipologie sopra descritte vengono così riassunte:

- a) Cenosi arboreo-arbustiva meso-igrofila a dominanza di *Fraxinus angustifolia*, *Populus alba*, *Ulmus minor*, *Frangula alnus* e *Alnus glutinosa*
- b) Cenosi arboreo-arbustiva igrofila a dominanza di *Populus alba*, *Populus nigra*, *Frangula alnus* e *Humulus lupulus*

La ricostituzione della vegetazione legnosa dovrà essere preceduta da un'adeguata preparazione del suolo, consistente in una lavorazione semi-profonda (aratura alla profondità media di 50 cm) seguita da interrimento di compost verde maturo in ragione di 400 quintali ad ettaro. L'intera superficie verrà in seguito erpicata ed opportunamente

sistemata, con pendenze raccordate alla rete scolante esistente. Le zone così trattate potranno essere quindi seminate con leguminose da sovescio, che verranno interrate a fine estate, in vista delle piantagioni autunnali di 1° stadio.

L'ultima operazione da eseguire è una semina a spaglio di un miscuglio polifita ad elevata attitudine stabilizzante ed antierosiva, composto dalle seguenti specie:

<i>Agropyron intermedium</i>	<i>Agrostis stolonifera</i>	<i>Alopecurus utriculatus</i>
<i>Alopecurus pratensis</i>	<i>Calamagrostis epigejos</i>	<i>Cynodon dactylon</i>
<i>Eragrostis pilosa</i>	<i>Festuca arundinacea</i>	<i>Glyceria maxima</i>
<i>Paspalum paspaloides</i>	<i>Lolium multiflorum</i>	<i>Poa compressa</i>

La funzione della copertura erbacea è protettiva e andrà nel tempo esaurendosi, non appena l'azione di ombreggiamento prodotta dalla copertura arbustiva favorirà una selezione dello strato floristico, più in sintonia con le condizioni ecologiche del sito.

5.4.2.3 Costituzione di fitocenosi alto-arbustive igrofile

In conformità con quanto prescritto alle N.T.A. del P.A.E. comunale, il recupero ambientale di questo ambito prevede la ricostituzione di una boscaglia igrofila caratterizzata dalla dominanza di salice cenerino associato alla frangola: ***Salix cinerea* e *Frangula alnus*** (Unità fitosociologica di riferimento: *Frangulo-Salicetum cinereae*)

Questa formazione occupa le zone poste in prossimità del limite superiore del medio livello massimo in condizioni normali, interessate in modo discontinuo dalla massima escursione idrica ordinaria. L'associazione vegetazionale in questione si caratterizza per essere rappresentativa di quella tipologia dotata di un maggior grado di igrofilia, capace cioè di tollerare fasi di inondazione anche di notevole durata. Dal punto di vista ecologico costituisce il primo termine di collegamento con le sottostanti formazioni elfitiche, con le quali presenta diverse affinità floristiche.

5.4.2.4 Costituzione delle fitocenosi elfitiche e idrofitiche spondali

La creazione di un bacino idrico permanente è un'ottima condizione per un recupero ambientale anche dal punto di vista faunistico perché permette di realizzare strutture ecologiche diversificate che richiameranno varie specie (vedi Fig. n°3):

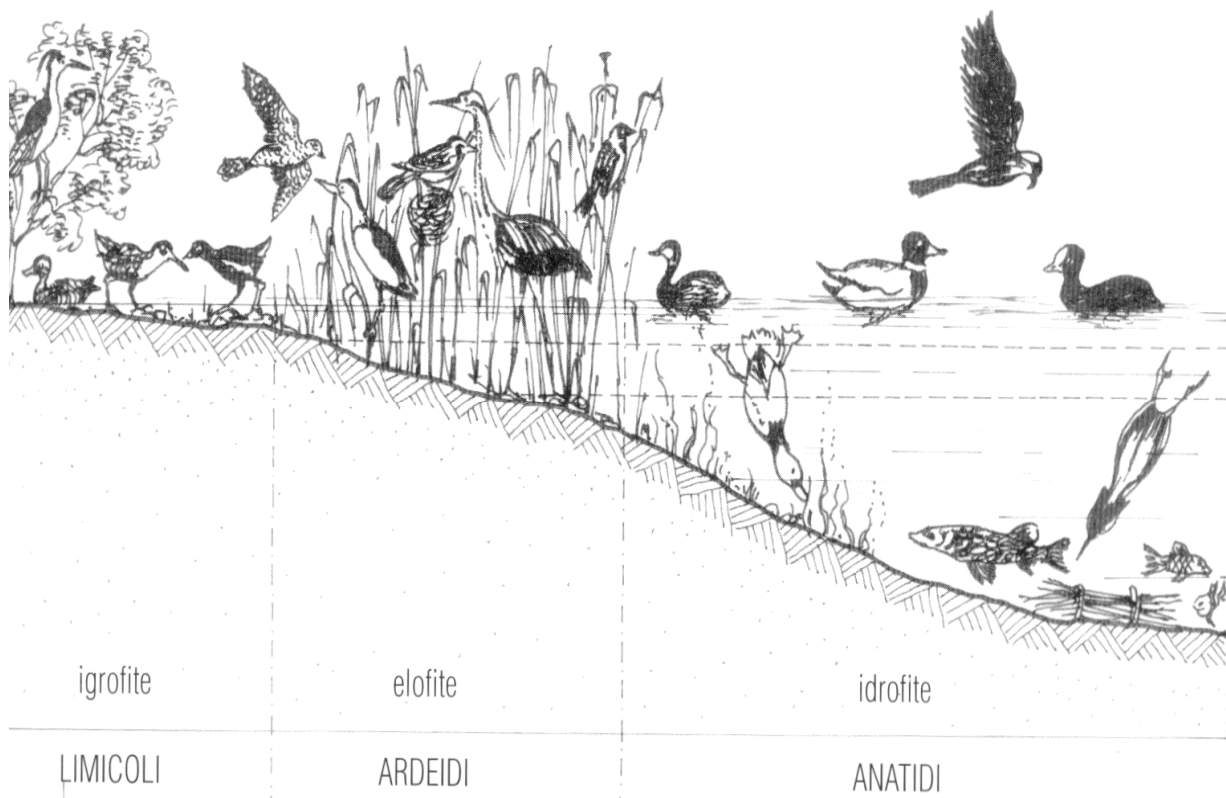


Fig. n°3 Sponda di corpo idrico artificiale con risagomatura finale del fondo e insediamento definitivo di vegetazione acquatica e palustre.

Il bacino d'acqua dovrà possedere una forma irregolare per simulare, per quanto più è possibile, la naturalità e sarà corredato da una vegetazione di tipo igrofilo, per assicurare la creazione di una serie di ambienti differenziati ecologicamente e per sviluppare, allo stesso tempo, un ambiente piacevole e vario dal punto di vista paesaggistico.

Su buona parte del perimetro del lago, si realizzerà la serie vegetazionale della zona umida, corrispondente ad una boscaglia di tipo igrofilo. A questo scopo la superficie sarà modellata in modo da avere la fascia perimetrale esterna priva di un salto netto rispetto al piano campagna, ma costituita da una leggera depressione a sfumare, rispetto alla quota del piano campagna, quindi la pendenza sarà estremamente ridotta.

In questo modo si otterrà una zona periodicamente sommersa e caratterizzata da fluttuazioni del livello dell'acqua, ove troveranno modo di svilupparsi fitocenosi acquatiche che, procedendo dall'esterno verso l'interno del bacino sono costituite rispettivamente da elofite e da idrofite.

La **cenosi elofitica spondale** occupa le superfici comprese nei primi 50 cm di profondità dell'acqua (rif. L₁₈₀), e comprende alcune formazioni caratterizzate da differenti esigenze idriche.

Seguendo un ordine spaziale dall'esterno verso il centro dell'invaso, la zonazione vegetazionale è caratterizzata dalle formazioni a dominanza di *Carex elata*, *Phragmites australis*, *Typha angustifolia*, *Iris pseudacorus*, e *Schoenoplectus lacustris*.

La distribuzione spaziale delle diverse formazioni è in diretta funzione della profondità e delle periodiche oscillazioni del livello idrico.

Si tratta di cenosi distribuite con elevati valori di copertura e dalla dominanza fisionomica delle rispettive singole specie. Tra le diverse formazioni merita una particolare nota il cariceto a *Carex elata* per l'interesse scientifico e conservazionistico che riveste questa specie, divenuta ormai rarissima in ambito regionale.

Ad esso risultano potenzialmente associate entità floristiche divenute molto rare, quali: *Cardamine hayneana*, *Succisella inflexa*, *Valeriana dioica*, *Thelypteris palustris*.

Le unità fitosociologiche di riferimento sono le seguenti:

Caricetum elatae

Phragmitetum communis

Typhetum angustifoliae

Scirpetum lacustris

La **cenosi idrofitica** occupa il fondale compreso tra le quote - 0,5 e -1,5 m, con riferimento al livello medio (L₁₈₀) della falda nell'invaso di cava, e gli spazi liberi di superficie acquatica, soprattutto in prossimità della sponda (pleustofite). Questa cenosi è posta a diretto contatto con le retrostanti formazioni elofitiche, con le quali questa risulta compenetrata a mosaico.

Sono numerose le specie che concorrono alla formazione dei popolamenti idrofitici; se le condizioni ecologiche sono favorevoli tali popolamenti presentano elevati livelli di copertura, nonché un notevole interesse naturalistico e conservazionistico.

Le unità fitosociologiche di riferimento sono le seguenti:

Potamogetonetum pectinati

Lemnion minoris

Myriophyllo-Nupharetum

Nymphoidetum peltatae.